

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-016662

(43)Date of publication of application : 19.01.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 9/00
G05B 15/02
G05B 19/05
G05B 23/02
H04L 29/06

(21)Application number : 11-184315

(71)Applicant : DIGITAL ELECTRONICS CORP

(22)Date of filing : 29.06.1999

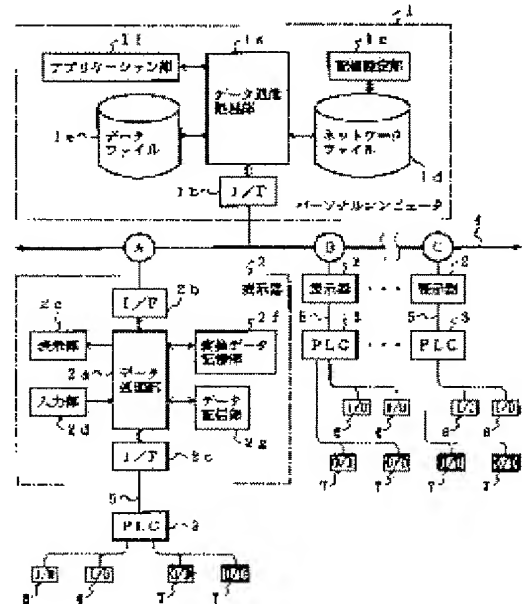
(72)Inventor : NAKADA YOSHIHIKO
KATO SATOSHI

(54) DATA COLLECTION SYSTEM, DATA COLLECTION METHOD, AND RECORDING MEDIUM
RECORDING PROGRAM FOR DATA COLLECTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily collect output data of PLCs of different models and to record and store the collected data.

SOLUTION: A data processing section 2a converts a communication protocol used for an exclusive network 5 between a PLC 3 and a programmable display device 2 into a communication protocol in a common network 4 between the programmable display device 2 and a personal computer 1 by using protocol conversion data in a conversion data storage section 2f. Thus, the personal computer 1 can easily collect output data from a plurality of PLCs 3... of different models. Furthermore, when a preset distribution condition is satisfied, a data distribution section 2g of the programmable display device 2 distributes output data of the PLCs 3 to the personal computer 1. A data communication processing section 1a of the personal computer 1 writes the data onto a work sheet of a spreadsheet software program installed as an application section 1f.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-16662

(P2001-16662A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 Q 9/00	3 1 1 3 2 1	H 0 4 Q 9/00	3 1 1 H 5 H 2 1 5 3 2 1 E 5 H 2 2 0
G 0 5 B 15/02 19/05 23/02	3 0 1	G 0 5 B 23/02 15/02 19/05	3 0 1 L 5 H 2 2 3 A 5 K 0 3 4 S 5 K 0 4 8
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-184315

(22) 出願日 平成11年6月29日 (1999.6.29)

(71) 出願人 000134109

株式会社デジタル

大阪府大阪市住之江区南港東8丁目2番52号

(72) 発明者 中田 良彦

大阪府大阪市住之江区南港東8-2-52

株式会社デジタル内

(72) 発明者 加藤 三十四

大阪府大阪市住之江区南港東8-2-52

株式会社デジタル内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

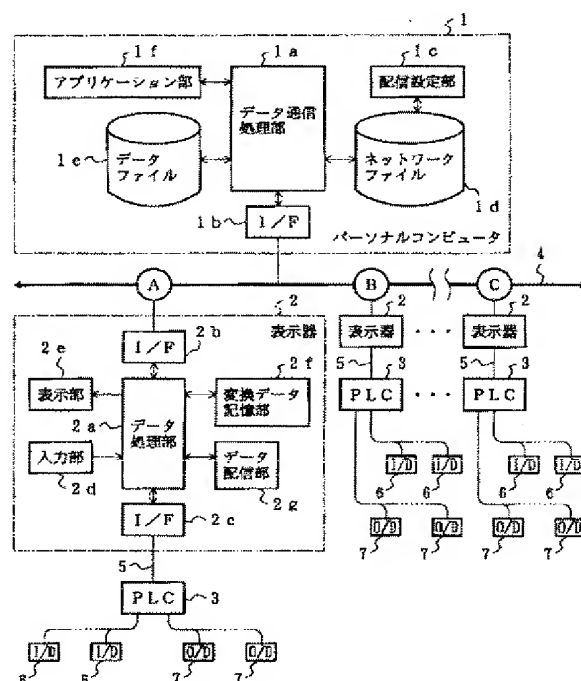
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ収集システム、データ収集方法およびデータ収集のためのプログラムが記録された記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 異機種のPLCの出力データを容易に収集し、かつ記録保存する。

【解決手段】 PLC 3とプログラマブル表示器 2 との間の専用ネットワーク 5 での通信プロトコルを、データ処理部 2 a で変換データ記憶部 2 f のプロトコル変換用データを用いて、プログラマブル表示器 2 とパソコン 1 との間の共通ネットワーク 4 での通信プロトコルに変換する。これにより、パソコン 1 は、機種の異なる複数の PLC 3 …からの出力データを容易に収集することができる。また、予め設定された配信条件が満たされると、プログラマブル表示器 2 のデータ配信部 2 g によって PLC 3 の出力データをパソコン 1 に配信する。パソコン 1 では、そのデータをデータ通信処理部 1 a によってアプリケーション部 1 f としてインストールされている表計算ソフトのワークシートなどに書き込む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置と、該表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータとの間で通信を行うことによって上記制御装置の出力データを収集するデータ収集システムであって、

上記ホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置とが共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行う一方、上記表示型制御装置と上記制御装置とが専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行い、

上記表示型制御装置が、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するプロトコル変換手段と、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信する配信手段とを有し、

上記ホストコンピュータが、上記配信手段によって配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込む書込手段を有していることを特徴とするデータ収集システム。

【請求項 2】上記書込手段が、予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むことを特徴とする請求項 1 に記載のデータ収集システム。

【請求項 3】入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置と、該表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータとの間で通信を行うことによって上記制御装置の出力データを収集するデータ収集方法であって、

上記ホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行わせる一方、上記表示型制御装置と上記制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行わせ、

上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するとともに、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信し、

上記ホストコンピュータに配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込むことを特徴とするデータ収集方法。

【請求項 4】予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むことを特徴とする

請求項 3 に記載のデータ収集方法。

【請求項 5】入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行わせ、上記表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行わせることによって上記制御装置の出力データを収集するためのプログラムが記録された記録媒体であって、

上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するとともに、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信し、

上記ホストコンピュータに配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込むためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 6】予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むためのプログラムが記録された請求項 5 に記載の記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プログラマブルロジックコントローラなどの産業用制御装置のデータを収集して記録保存するためのシステム、方法およびそのためのプログラムが記録された記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】プログラマブルロジックコントローラ（以降、PLC と称する）などと呼ばれる産業用制御装置は、シーケンス制御をはじめとする各種制御を実現するために、ベルトコンベアー式の自動組付機などの種々のターゲットシステムを制御する制御装置として広く使用されている。さらに、近年では、ターゲットシステムの複雑化に伴って、複数台の PLC をネットワーク回線を介して互いに接続したネットワーク制御システムの導入も普及しつつある。

【0003】このようなネットワーク制御システムにおいては、各 PLC の稼働状況などの表示や PLC への制御指示は、PLC 付近に配置されたプログラマブル表示器などの制御機能を備えた表示装置によって行われる。また、上記の制御システムにおいては、PLC や表示装置から離れた場所でも、PLC の稼働状況の監視や PLC の制御を行えるように、そのような場所に設置されたホストコンピュータを参加させることもできる。

【0004】上記の制御システムは、例えば、図 9 に示

すように、PLC101…を制御の中心として位置付けており、各PLC101には、ターゲットシステムの各所に配されたセンサやアクチュエータのような入出力機器102…と、表示および制御指示を行うプログラマブル表示器などの表示装置103…とが接続されている。また、PLC101には、他のPLC101やホストコンピュータ104が所定のインターフェース回路を介して直接接続されるか、または専用のアダプタを介して間接的に接続されている。PLC101とホストコンピュータ104との間や各PLC101間におけるデータの授受は、PLC101の通信機能を利用して行われている。

【0005】このような制御システムにおいては、システムの運用上、PLC101の出力データ（温度、流量など）を収集することが重要となる。このようなデータの収集は、例えば、データ収集用のソフトウェアを用いて行うことができる。このソフトウェアをホストコンピュータ104にインストールしておけば、指定された時刻や期間にPLC101との間の通信で出力データを収集し、これらのデータを市販のアプリケーションソフトウェア（表計算ソフトなど）を用いて日報や月報として保存することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】PLC101は、一般に、機種毎（製造者毎あるいは同一製造者であっても製品毎など）にデータ通信に使用する通信プロトコルが異なることが多い。このため、上記の制御システムでは、各PLC101とホストコンピュータ104との間、およびPLC101と表示装置103との間の双方で、PLC101に固有の通信プロトコルで通信する必要がある。この結果、異機種のPLC101…を併用することが容易にできないという問題が生じる。

【0007】具体的には、ホストコンピュータ104と表示装置103との双方に、PLC101と通信するための通信プロトコルを用意する必要があるために、ホストコンピュータ104および表示装置103の製造および維持管理に手間がかかる。

【0008】通信プロトコルの相違の程度が軽微な場合、具体的には、スタートキャラクタ、ストップキャラクタ、送受アドレスの指定方法など、通信の確立に必要な通信プロトコルが同一であり、かつ余り重要ではないコマンドのみが相違している程度であれば、PLC101の機能のうち、実際に使用する機能を制限して、相違しているコマンドを使用しなければ、異機種のPLC101を併用することも不可能ではない。ところが、複数機種と通信するコマンドのような重要なコマンドが相違している場合には、ホストコンピュータ104とPLC101との間で通信が確立したとしても、ホストコンピュータ104はPLC101に所望の動作を指示することができない。

【0009】しかも、上記の通信確立に要する通信プロトコル自体が異なっている場合には、通信プロトコルの異なるPLC101とホストコンピュータ104などとの間の通信が成立しないだけでなく、通信プロトコルが共通のPLC101とホストコンピュータ104との通信を阻害してしまう。したがって、そのPLC101を接続する場合には、変換器をネットワークに挿入して、そのPLC101がホストコンピュータ104や他のPLC101から同じ機種に見えるように、通信プロトコルを相互変換する必要がある。しかしながら、上記のような制御システムでは、一般に、変換器を設置できる場所が限られることが多いだけでなく、変換器の増設に伴って制御システム全体のコストが高騰するという不都合がある。さらに、PLC101の通信プロトコルは、例えば100種以上と数多く存在するので、それらの通信プロトコルに対応する所望の変換器が存在するとは限らない。

【0010】したがって、PLC101を通信の中心に配する制御システムでは、異機種のPLC101を併用することが難しく、PLC101を選択する際の選択肢が制限されてしまう。このため、従来、制御システムにおいては、同一機種のPLC101が用いられることが多い。

【0011】さらに、制御の中心として位置付けられたPLC101…が制御システムにおける通信の大半を処理するために、PLC101の負担が大きくなってしまふ。具体的には、PLC101は、リレーを使用したシーケンサから発達してきた経緯もあり、スイッチのオン・オフ制御やセンサからのデータ取り込みといったI/O制御に関する処理を得意としているので、上記のように制御システムの通信を処理するには能力が不足することが多く、仮に能力的に不足がない場合でも負担が大きい。例えば、ターゲットシステムを制御するだけであれば、PLC101は、通常、数十kバイト程度の記憶容量と、記憶容量に応じた処理能力とで十分であるが、この記憶容量や処理能力では、多くの通信を十分な速度で処理することは難しい。

【0012】このように、従来の制御システムでは、通信プロトコルによる制限のため、異機種のPLC101…からの出力データの収集を容易に行うことができないという問題がある。また、上記の制御システムにおいて、PLC101…の出力データを収集して日報や月報を作成するには、専用のデータ収集用ソフトが必要になる。しかも、このようなソフトを用いる場合、そのソフトがインストールされたホストコンピュータ104から、設定された時刻や周期でPLC101にデータの送信を要求する必要がある、データ通信の効率があまり良くなかった。

【0013】本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、専用のデータ収集用ソフトを必要とするこ

となく、異機種のPLCからの出力データを効率良く容易に収集することができるデータ収集システム、データ収集方法およびそのデータ収集のためのプログラムが記録された記録媒体を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係るデータ収集システムは、上記の課題を解決するために、入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置と、この表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータとの間で通信を行うことによって上記制御装置の出力データを収集するデータ収集システムであって、上記ホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置とが共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行う一方、上記表示型制御装置と上記制御装置とが専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行い、上記表示型制御装置が、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するプロトコル変換手段と、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信する配信手段とを有し、上記ホストコンピュータが、上記配信手段によって配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込む書込手段を有していることを特徴としている。

【0015】上記の構成において、制御装置からの出力データは、専用ネットワークを介して表示型制御装置に送出される。表示型制御装置においては、専用ネットワークの通信プロトコルが、プロトコル変換手段によって共通ネットワークの通信プロトコルに変換される。その後、出力データは、表示型制御装置から共通ネットワークを介して接続されたホストコンピュータへ転送される。

【0016】これにより、表示型制御装置は、制御装置の通信プロトコルに関わらず、常に同一の通信プロトコルで、共通ネットワークを介してホストコンピュータと通信することができる。この結果、制御装置、表示型制御装置およびホストコンピュータを含む制御システム内に、通信プロトコルの異なる制御装置が混在していても、ホストコンピュータは、これらの制御装置から容易にデータを収集することができる。

【0017】また、配信手段によって、予め設定されている配信条件（指定時刻、指定周期、制御装置の入力端子の立ち上がりや立ち下がりなど）が満たされたときに制御装置からの出力データがホストコンピュータに配信されるので、ホストコンピュータ側から制御装置に出力データを必要に応じて要求する必要がなくなり、自動的にデータを収集することができる。そして、このように

して、各制御装置から表示型制御装置を介してホストコンピュータに収集された出力データは、書込手段によって、アプリケーションソフトウェアにて提供される記録シートに保存可能な形態で書き込まれるので、日報や月報を容易に作成することができる。

【0018】上記のデータ収集システムにおいては、請求項2に記載のように、上記書込手段が、予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むことが好ましい。これにより、所望の書き込みパターンを設定すれば、そのパターンで出力データが記録シートに書き込まれるので、所望の書式に応じて出力データの書き込みが可能になる。

【0019】請求項3の発明に係るデータ収集方法は、上記の課題を解決するために、入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置と、この表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータとの間で通信を行うことによって上記制御装置の出力データを収集するデータ収集方法であって、上記ホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行わせる一方、上記表示型制御装置と上記制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行わせ、上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するとともに、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信し、上記ホストコンピュータに配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込むことを特徴としている。

【0020】このデータ収集方法でも、制御装置と表示型制御装置との間の通信プロトコルが、表示型制御装置において、表示型制御装置とホストコンピュータとの間の通信プロトコルに変換される。それゆえ、表示型制御装置は、常に同一の通信プロトコルで、共通ネットワークを介してホストコンピュータと通信が可能になり、この結果、ホストコンピュータは、通信プロトコルの異なる制御装置から容易にデータを収集することができる。

【0021】また、予め設定されている配信条件が満たされたときに制御装置からの出力データをホストコンピュータに配信するので、自動的にデータを収集することができる。そして、このような配信によってホストコンピュータに収集された出力データは、アプリケーションソフトウェアにて提供される記録シートに保存可能な形態で書き込まれるので、日報や月報を容易に作成することができる。

【0022】上記のデータ収集方法においては、請求項4に記載のように、予め設定された書き込みパターンで

上記出力データを上記記録シートに書き込むことが好ましい。これにより、所望の書式に応じて出力データの書き込みが可能になる。

【0023】請求項5の発明に係るデータ収集のためのプログラムが記録された記録媒体は、上記の課題を解決するために、入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行わせ、上記表示型制御装置の上位に設けられるホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行わせることによって上記制御装置の出力データを収集するためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するとともに、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信し、上記ホストコンピュータに配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込むためのプログラムが記録されていることを特徴としている。

【0024】この記録媒体に記録されたプログラムによっても、制御装置と表示型制御装置との間の通信プロトコルが、表示型制御装置において、表示型制御装置とホストコンピュータとの間の通信プロトコルに変換される。それゆえ、表示型制御装置とホストコンピュータとの間の通信が常に同一の通信プロトコルで行うことが可能になり、この結果、ホストコンピュータは、通信プロトコルの異なる制御装置から容易にデータを収集することができる。

【0025】また、予め設定されている配信条件が満たされたときに制御装置からの出力データをホストコンピュータに配信するので、自動的にデータを収集することができる。そして、ホストコンピュータに収集された出力データは、アプリケーションソフトウェアにて提供される記録シートに保存可能な形態で書き込まれるので、日報や月報を容易に作成することができる。

【0026】しかも、上記のプログラムは、プロトコル変換および配信のための処理と組み合わせられて提供されるので、従来用いられていたデータ収集のための専用のソフトウェア（プログラム）を必要とすることがない。

【0027】上記の記録媒体においては、請求項6に記載のように、予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むためのプログラムが記録されていることが好ましい。これにより、所望の書式に応じて出力データの書き込みが可能になる。

【0028】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1ないし図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0029】本実施の形態に係る制御システムは、図1に示すように、パーソナルコンピュータ（以降、パソコンと称する）1と、複数のプログラマブル表示器（以降、表示器と称する）2…と、複数のPLC3…とを備えている。

【0030】パソコン1および表示器2…は、共通の通信プロトコルで通信を行うことが可能な共通ネットワーク4を介して互いに接続されている。一方、表示器2およびPLC3は、PLC3毎に固有の通信プロトコルで通信を行うことが可能な専用ネットワーク5を介して個々に接続されている。

【0031】なお、広義の通信プロトコルには、スタートキャラクタやエンドキャラクタを示すコード、各キャラクタの送受タイミング、送信先や送信元の特定方法などが送信元と送信先とを含むネットワーク内で統一されていないと正常にデータが伝送できない通信プロトコルと、各PLC3が理解可能なコマンド体系など、送信元と送信先とで統一されていないと一方が所望する動作と他方が実施する動作とが一致せずに正常に制御できない通信プロトコルとが存在する。それゆえ、以下の説明では、両者の組み合わせを通信プロトコルと称し、両者の区別が必要な場合には、前者を伝送プロトコル、後者をコマンド体系として区別する。

【0032】ここで、各PLC3の製造者が規定する通信プロトコルでは、データの読み出しを指示する場合、概ね、図2に示すように、次に伝送されるコードがコマンドであることを示す制御コード（ESC）と、PLC3ヘデータの読み出しを指示するコマンドコード（RD）と、読み出し開始アドレス（X0001）と、読み出しサイズ（5）と、伝送の終了を示す制御コード（RET）とを含むデータ列DT1が伝送される。ただし、各PLC3間では、コマンドコードを含むコマンド体系はもちろん、アドレスやサイズなどの並び順や、制御コード自体、あるいはアドレスやサイズを表現する際の表現方法（数値を示す際のビット幅や文字を示す際のコード種別など）も互いに異なっていることが多い。

【0033】したがって、本実施の形態では、表示器2が共通ネットワーク4を介してデータ通信する場合、専用ネットワーク5を伝送される通信プロトコルに関わらず、統一した通信プロトコルで通信できるように、共通ネットワーク4で伝送可能な通信プロトコルに共通の通信プロトコル（共通プロトコル）を規定している。具体的に、本実施の形態では、共通ネットワーク4として、イーサネット（商標：ゼロックス社）などのローカルエリアネットワーク（LAN）が用いられており、共通ネットワーク4での通信プロトコルとして、TCP/IPが採用されている。

【0034】このため、共通ネットワーク4に接続される各表示器2およびパソコン1には、それぞれに固有のIPアドレスが割り当てられており、共通ネットワーク4を介して通信する際、図3に示すように、TCP/IPで規定された形式のデータ列DT2を受信する。このデータ列DT2は、送信元および送信先のIPアドレスを含むヘッダ部11と、通信内容を示すデータ本体12とを備えている。これにより、例えば、制御システムの開発者が使用するコンピュータなどが、制御システムの運用会社とは異なる場所から電話回線を介して接続する場合であっても、TCP/IPで通信可能な通信機器であれば、他の通信機器間のデータ伝送を阻害することなく、共通ネットワーク4に自由に参加できる。

【0035】さらに、共通プロトコルでは、データ読み出しを指示するコマンドをPLC3へ伝える際のデータ本体12rに、コマンドの内容を示す共通コード13と、この共通コード13に付随する関連情報14として、読み出し開始アドレス14aおよび読み出しサイズ14bとが含まれる。また、データ書き込みを指示する際のデータ本体12wには、関連情報14として、書き込み開始アドレス14cおよび書き込みデータ14dが含まれる。

【0036】上記の共通コード13は、各PLC3が理解可能なコマンドのうち、互いに同一内容のコマンド間では、専用ネットワーク5でのコマンドコード（各PLC3でのコマンドコード）に関わらず、統一されている。また、例えば、読み出し開始アドレス14aおよび読み出しサイズ14bなど、関連情報14内のデータを伝送する順番、伝送する際の表現方法も、専用ネットワーク5での通信プロトコルに関わらず、統一されている。これにより、共通プロトコルでは、表示器2に接続されているPLC3の機種に関わらず、実行させるべき命令を一意的に特定できる。

【0037】制御装置としてのPLC3は、CPU/電源モジュールと、入力ユニットと、出力ユニットとを備えている。CPU/電源モジュールは、CPUやメモリを含むCPU部と、PLC3の各部に電力を供給する電源部とからなっている。CPU部は、制御プログラムにしたがって、入力ユニットを介して入力機器（図中、I/D）6から入力される信号に基づいて出力機器（図中、O/D）7に与える制御データの演算処理を行う。入力ユニットおよび出力ユニットは、それぞれ入力機器6および出力機器7に接続されるインターフェース機能を有する部分であって、これらの機器との間で入出力されるデジタル信号またはアナログ信号を上記のCPU部とやり取りするようになっている。

【0038】入力機器6としては、センサ（温度センサ、光センサなど）、スイッチ（押ボタンスイッチ、リミットスイッチ、圧力スイッチなど）のような機器が用いられる。出力機器7としては、アクチュエータ、リレ

ー、電磁弁、表示器などが用いられる。これらの入力機器6および出力機器7は、製造ラインなどの各種のターゲットシステムの所要各部に配置される。

【0039】表示型制御装置としての表示器2は、RAM、ROM、フラッシュROM、VRAMなどのメモリや、CPUなどの演算処理部を有しており、これらによって表示器2の各部の動作を制御している。また、表示器2は、データ処理部2a、インターフェース部（図中、I/F）2b・2c、入力部2d、表示部2e、変換データ記憶部2fおよびデータ配信部2gを備えている。

【0040】データ処理部2aは、制御画面の表示制御、プロトコル変換およびデータ配信の処理を行うために各種のデータ処理を行う。このデータ処理部2aは、パッケージソフトウェアとしてプログラムメディアの形態で提供可能なソフトウェアであって、予めパソコン1から表示器2にダウンロードされている。また、このソフトウェアは、必要に応じて、表示器2の出荷時に、予め表示器2インストールされていてもよい。

【0041】制御画面の表示制御については、データ処理部2aは、パソコン1で作成された画面データに基づいてVRAMなどを用いて表示部2eに制御画面を描画させる。制御画面は、ターゲットシステムを模した背景画面に、入力機器6および出力機器7などがデザイン化された画像が部品として合成されている。このように構成される制御画面においては、部品が入出力機器6・7の動作に応じて動くようになっており、入力機器6および出力機器7の動作状況が視覚化されている。

【0042】ここで、前記のプログラムメディアは、パソコン1や表示器2と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープなどのテープ系、フロッピーディスクやハードディスクなどの磁気ディスク系、CD-ROM、MO、MD、DVDなどの光ディスクの光ディスク系、ICカード（メモリカードを含む）、光カードなどのカード系、あるいはマスクROM、EPROM、EEPROM、フラッシュROMなどによる半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する媒体であってもよい。

【0043】また、本実施の形態の制御システムは、インターネットを含む通信ネットワークと接続可能なシステム構成であることから、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する媒体であってもよい。ただし、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用プログラムは予めパソコン1に格納されるか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであってもよい。

【0044】プロトコル変換処理は、両ネットワーク4・5での通信プロトコルが互いに異なる場合、変換データ記憶部2fに記憶されたデータを参照しながら、一方

の通信プロトコルから他方の通信プロトコルへ変換する処理である。データ配信処理は、予め設定された配信条件が満たされたときに、入力機器6からP L C 3のメモリに取り込まれてP L C 3から出力される出力データをパソコン1や他の表示器2に配信する処理である。

【0045】インターフェース部2 bは、パソコン1および他の表示器2との間の通信を行うために共通ネットワーク4に接続されている。この共通ネットワーク4を介した通信で後述のようにP L C 3の出力データが表示器2からパソコン1に転送される。一方、インターフェース部2 cは、P L C 3との間の通信を行うために専用ネットワーク5に接続されている。この専用ネットワーク5を介した通信で後述のようにP L C 3からの出力データが表示器2に転送される。

【0046】入力部2 dは、表示器2 eの表示画面上で入力を行うためにタッチパネルのような入力装置によって構成されている。このため、表示器2 eは、液晶パネルやE Lパネルのような平板型表示素子によって構成されている。

【0047】変換データ記憶部2 hは、プロトコル変換処理に必要なデータを記憶している。このデータは、専用ネットワーク5と共通ネットワーク4との間で通信プロトコルを相互変換できれば、どのような形式でもよいが、本実施の形態に係る変換データ記憶部2 hは、専用ネットワーク5で伝送されるデータのフォーマットを示すデータ転送フォーマットF M Tと、両ネットワーク4・5で伝送されるコマンドコード間の対応関係を示すコマンド変換テーブルT B Lとを記憶している。

【0048】具体的には、図2に示すように、上記データ転送フォーマットF M Tは、専用ネットワーク5にて伝送されるデータ列D T₁のうち、例えば、読み書きするデータ内容自体、データのサイズ、読み書きするアドレスのように実際に伝送するデータ内容によって変化する部分を未定義としたスケルトン状のデータ列であって、未定義の部分は、用途のみが定義されている。なお、コマンドの領域を未定義とすれば、実際に伝送されるデータ列から抽出されたデータ転送フォーマットF M Tが複数のコマンド間で共通になる場合、コマンドの領域をも未定義として、これらのコマンド間で共通のデータ転送フォーマットF M Tを用いてもよい。

【0049】また、コマンド変換テーブルT B Lには、図4に示すように、共通ネットワーク4で伝送される共通コードと、専用ネットワーク5で伝送されるコマンドコードとの対応が格納されている。データ処理部2 aは、このコマンド変換テーブルT B Lに基づいて一方のコードを他方のコードに変換する（例えばT B L aとT B L bとの間）。

【0050】データ配信部2 gは、予め設定された配信条件が満たされたときに、P L C 3の出力データを、指定された配信先に配信する。このため、データ配信部2

gは、配信先のノードに関するノード情報および配信に関する設定情報がパソコン1から予めダウンロードされて記憶されている。配信条件の設定については、後に詳述する。

【0051】ホストコンピュータとしてのパソコン1は、一般の汎用パソコンと同様に、C P U、メモリ（R A M、R O Mなど）、外部記憶装置（ハードディスクドライブ、M Oドライブなど）、表示装置および入力装置（キーボード、マウスなど）を有している。また、パソコン1は、図1に示すように、データ通信処理部1 a、インターフェース部（図中、I / F）1 b、配信設定部1 c、ネットワークファイル1 d、データファイル1 eおよびアプリケーション部1 fとを備えている。

【0052】インターフェース部1 bは、表示器2との間の通信を行うために共通ネットワーク4に接続されている。

【0053】データ通信処理部1 aは、共通ネットワーク4を介した表示器2…との間のデータ通信処理を行うとともに、アプリケーション部1 fとの間でデータのやり取りを行う部分である。このデータ通信処理部1 aは、例えば、図示しない作画ソフトでパソコン1において作成された画面データを表示器2に転送したり、表示器2から配信されたP L C 3の出力データをアプリケーション部1 fに書き込んだりする処理を行う（書込手段）。このデータ通信処理部1 aは、パッケージソフトウェアとしてプログラムメディアの形態で提供可能なソフトウェアであって、予めパソコン1にインストールされている。このプログラムメディアも、前述のプログラムメディアと同様、パソコン1や表示器2と分離可能に構成される記録媒体である。

【0054】データ通信処理部1 aは、表示器2から配信されてきたP L C 3の出力データをアプリケーション部1 gに書き込むための条件を設定する。ここで、アプリケーション部1 gには、市販のアプリケーションソフトウェアがインストールされる例について説明するが、ユーザーアプリケーションがインストールされていてもよい。

【0055】具体的には、データ通信処理部1 aは、アプリケーション部1 fとして汎用の表計算ソフトがインストールされている場合、図5（a）および（b）に示すように、書き込み条件を設定するための設定画面を提供する。表計算ソフトとしては、例えば、Excel（登録商標：マイクロソフト社）が、一般への普及度の高さや外部からの制御の容易性などから好適であるが、多数のセルを含む複数のワークシートからなるブックを提供できるソフトであれば他のソフトでもよい。また、アプリケーション部1 fとしては、表計算ソフトに限らず、出力データを個別に書き込むことが可能な形態を提供できるものであれば、それ以外のアプリケーションソフトウェアであってもよい。

【0056】図5(a)に示す設定画面においては、「ブック保存先」、「ブック名」および「テンプレート情報」を含んでいる。「ブック保存先」は出力データを書き込むべきブックの保存先となるファイルを指定する欄であり、「ブック名」は上記ブックの名称の記入欄である。「ブック保存先」では、ファイルを階層的に指定することが可能である。「テンプレート情報」はテンプレートの有無を設定する記入欄である。「テンプレート情報」において「テンプレートなし」を選択した場合、ブックを構成する各ワークシートにそのまま出力データが書き込まれる。一方、「テンプレート情報」において「テンプレートあり」を選択した場合、表計算ソフトに予め用意されている各種のテンプレートまたはユーザーが作成したテンプレートに出力データが書き込まれる。

【0057】日報を作成する場合は、例えば、図6に示すような日報用のテンプレートを予め用意しておけば、データ書き込みと同時に日報を作成することができる。表計算ソフトを用いれば、表計算ソフトに一般に用意されているグラフ作成機能を利用して、日報に収集されたデータに基づいてグラフを作成し、このグラフを日報と併せて保存することができる。また、表計算ソフトの統計機能を利用すれば、収集されたデータに基づいて統計データを作成することができる。

【0058】図5(b)に示す設定画面においては、「書き込みパターン選択」および「セル指定」を含んでいる。「書き込みパターン選択」は指定されたブックにおける各ワークシートへの出力データの書き込み際の書き込み順のパターンの選択であり、次の4つのパターンが用意されている。パターン①は、1つの行の右端のセルから左端のセルまで書き込みを終えると、次の行の右端のセルから左端のセルまで続けて書き込みを順次行うパターンである。パターン②は、1つの行の右端のセルから左端のセルまでで書き込みを終えるパターンである。パターン③は、1つの列の上端のセルから下端のセルまで書き込みを終えると、次の列の上端のセルから下端のセルまで続けて書き込みを順次行うパターンである。パターン④は、1つの列の上端のセルから下端のセルまでで書き込みを終えるパターンである。

【0059】なお、上記のいずれの書き込みパターンを選択した場合でも、1つのワークシートにおける最後のセルまでデータの書き込みを終えると、データの書き込みを引き続いて可能にするため、次のワークシートが自動的に生成されるようになっている。

【0060】「セル指定」は、出力データを書き込むべきセルとして、すべてのセルを指定するか、所望の範囲のセルを指定するかの選択肢が用意されている。範囲指定を行う場合は、指定範囲の左上隅のセルの列番号ゲージおよび行番号ゲージ（例えば、図中のA1）および指定範囲の右下隅のセルの列番号ゲージおよび行番号ゲージ（例えば、図中の1V65536）を続けて設定する

ようになっている。このように範囲を指定することによって、例えば、図7に示すように、記録シートとしてのワークシート21の一部（太線の枠内における8つのセル）を用いて出力データを書き込むことができる。

【0061】配信設定部10は、ノード情報および配信情報を設定する。ノード情報は、共通ネットワーク4におけるノードと、そのノードに接続される表示器2の種類とを含んでいる。配信情報は、各PLC3に接続されるデバイス（入力機器6および出力機器7）のシンボル名、各表示器2毎のデータ配信タイミング、配信すべきデータのストアアドレス、受信したデータのストアアドレス等を含んでいる。これらのノード情報および配信情報は、ネットワークファイル1dに保存され、必要に応じて各表示器2のデータ配信部2gにダウンロードされる。この配信設定部10は、パッケージソフトウェアとしてプログラムメディアの形態で提供可能なソフトウェアであって、予めパソコン1にインストールされている。このプログラムメディアも、前述のプログラムメディアと同様、パソコン1や表示器2と分離可能に構成される記録媒体である。

【0062】配信情報は、図8(a)および(b)に示すような設定画面上で設定され、設定画面には「配信条件」と「配信局・受信局」とが設けられている。

【0063】図8(a)に示す「配信条件」には、配信のタイミングを決定する条件として、電源投入、時刻指定、周期指定、書き換えトリガ、ON期間、OFF期間、立ち上がりトリガおよび立ち下がりトリガが設けられている。

【0064】「電源投入」は、表示器2の電源投入時に配信を行う条件であり、「時刻指定」は、指定された時刻に配信を行う条件である。「周期指定」は、所望の周期毎に配信を行う条件であり、「書き換えトリガ」は、出力データが書き換えられたとき、すなわち出力データが変化したときに配信を行う条件である。「ON期間」と「OFF期間」とは、デバイスのON期間とOFF期間とのそれぞれにおいて配信を続けて行うための条件であり、「立ち上がりトリガ」と「立ち下がりトリガ」とは、出力データ（指定デバイス出力）の立ち上がりと立ち下がりとのそれぞれの検出時に配信を行うための条件である。

【0065】また、配信条件の設定画面における下側の領域には、上記の各条件のうちデバイスの出力に基づく条件に関して指定すべきデバイスのシンボル名を入力する欄が設けられている。さらに、その下には、配信条件をチェックする周期（ms単位）と、配信を行う期間の設定欄と、配信後にデバイス出力をOFFまたはONに戻す処理のための設定欄とが設けられている。ただし、チェック周期は、「電源投入」、「時刻設定」および「周期指定」の配信条件にのみ有効であり、期間限定は、「周期指定」の配信条件にのみ有効である。また、

配信後にデバイス出力をOFFに戻す設定については、「立ち上がりトリガ」の配信条件にのみ有効であり、この欄をチェックしない場合、デバイス出力は配信後もONしたままになる。一方、配信後にデバイス出力をONに戻す設定については、「立ち下がりトリガ」の配信条件にのみ有効であり、この欄をチェックしない場合、デバイス出力は配信後もOFFしたままになる。

【0066】一方、図8(b)に示す「配信局・受信局」には、配信局および受信局についての情報記入部が設けられている。配信局の情報は、表示器2から配信される出力データの出力元となるデバイスのシンボル名と、指定された期間に配信するデータの個数とを含んでいる。また、受信局の情報は、受信局となる表示器2に対応するPLC3に接続されたデバイスのシンボル名を含んでいる。ただし、パソコン1が受信局となる場合、アプリケーション部1fによって作成されたファイルに付された名称をシンボル名とする。

【0067】データファイル1eは、変換データ記憶部2fに記憶されるべき前述の通信変換データを予め登録している。この変換データは、初期設定時や、制御システムに接続されるPLC3が変更されるときなどのメンテナンス時に、必要とする表示器2にデータ通信処理部1aを介してダウンロードされる。

【0068】上記のように構成される制御システムにおいては、共通ネットワーク4を介して、共通プロトコルのデータ列DT2を受け取った場合、データ処理部2aは、データ本体12から、PLC3へ伝送すべきコマンドを示す共通コード13と関連情報14とを抽出する。さらに、データ処理部2aは、コマンド変換テーブルTBLを参照して、専用ネットワーク5において伝送可能で、その共通コード13に対応するコマンドコードを選択する。また、必要に応じて、関連情報14の表現方法が、専用ネットワーク5で伝送される表現方法に変換される。これらの結果、PLC3へ伝送すべきコマンド、データ内容自体、データのサイズおよびアドレスなどが決まると、データ処理部2aは、データ転送フォーマットFMTを参照してPLC3へ送出するデータ列を生成できる。

【0069】一方、PLC3からデータ列DT1を受け取った場合、データ処理部2aは、上記のデータ転送フォーマットFMTに当てはめて、そのデータ列の示すコマンド、データ内容自体、データのサイズおよびアドレスなどを抽出し、上述とは逆の手順で共通プロトコルのデータ列DT2に変換する。

【0070】前記のデータ転送フォーマットFMTおよびコマンド変換テーブルTBLの組み合わせ(プロトコル情報)は、表示器2およびPLC3が制御に関するデータを通信する前に、PLC3の通信プロトコルに合わせて設定され、異なる通信プロトコルを採用したPLC3が接続されると、そのプロトコル情報は切り換えられ

る。例えば、図4では、機種AのPLC3から機種BのPLC3に変更する場合、コマンド変換テーブルTBLaからコマンド変換テーブルTBLbに切り換えられる。

【0071】なお、通信プロトコルの選択方法は、例えば、使用者がパソコン1や表示器2を操作して選択してもよい。さらに、表示器2が自らが送出可能な通信プロトコルを順次選択しながら、PLC3の通信プロトコルを特定可能なコマンドを、PLC3へ送出し、PLC3からの応答コードによって、通信プロトコルを自動的に判別してもよい。また、表示器2は、自らに接続可能なPLC3が採用している通信プロトコルすべてに関して、上記のプロトコル情報を格納しておいてもよいし、現在、接続されているPLC3の通信プロトコルのみを格納しておき、必要に応じて、パソコン1から、あるいは記録媒体を介してなど、種々の方法で通信プロトコルをダウンロードしてもよい。

【0072】このように、PLC3との間で受け渡すデータ列DT1を、制御システムの動作中にリアルタイムに生成することにより、表示器2は、入力されたデータがどこから来たかを問うことなく、PLC3へデータを受け渡しできるとともに、PLC3が変更された場合にあっては、制御システムを停止することなく即応できる。

【0073】このように、本制御システムでは、従来の制御システムとは異なり、通信の中心に表示器2…が配されており、この表示器2…が、共通ネットワーク4と専用ネットワーク5との双方に接続されている。さらに、表示器2は、両ネットワーク4・5での通信プロトコルが異なる場合、それぞれの通信プロトコルを相互変換して、自らに接続されたPLC3と、パソコン1あるいは他の表示器2との間の通信を中継する。これにより、表示器2…のそれぞれに接続されたPLC3…が採用する通信プロトコルが互いに異なっても、各表示器2とパソコン1との間は、共通の通信プロトコルにて通信できる。

【0074】より詳しくは、ターゲットシステムは、流量センサや温度センサまたはターゲットシステムの各部の状態を検出するセンサのような入力機器6と、指示に応じた動作を行うバルブやモータのような出力機器7とを備えており、入出力機器6・7はPLC3にて制御されている。また、PLC3は、シーケンサから発達してきた経緯もあって、例えば、製造者毎や製品の種別毎など、PLC3の機種毎に、独自の通信プロトコルを備えているものが多い。したがって、PLC3は、専用ネットワーク5を介して表示器2と接続されており、そのPLC3が通信可能な通信プロトコルで表示器2と通信する。

【0075】これにより、PLC3は、表示器2へ、または表示器2を介して他の表示器2あるいはパソコン1

へ、入力機器6が取得したデータをPLC3の出力データとして送信する一方、表示器2から、または他局より表示器2を介して伝えられた制御指示を受信して出力機器7を制御することができる。

【0076】ここで、表示器2は、制御システムに必須の装置であるが、近年では、高解像度の画像を表示するために、例えば、数Mバイト程度の記憶容量を持ち、表示に十分な速度で演算処理を行う。したがって、表示器2は、十分余力を持って上記のプロトコル変換を行うことができる。また、表示器2とパソコン1との間に、PLC3が介在していないため、PLC3は、ターゲットシステム2の制御に専念できる。したがって、PLC3が通信の大半を処理する前述の従来の制御システムに比べて、記憶容量や処理能力を削減することができる。

【0077】なお、通信量の大きな処理の例として、ターゲットシステムが製造する製品を変換する際などの、パソコン1から表示器2へ画面データをダウンロードする処理などが挙げられる。ところが、本実施の形態に係る制御システムでは、画面データは、PLC3を通過しないので、PLC3は、画面データをダウンロードする場合であっても、負担が少なく、正常に動作し続けることができる。

【0078】また、PLC3の機種に関わらず、各表示器2およびパソコン1の間は、共通のプロトコルで通信される。したがって、同じ制御システム内に、複数機種のPLC3を混在させることができ、機種選択の幅が広がる。さらに、前述の従来の制御システムとは異なり、本制御システムの共通ネットワーク4では通信プロトコルが共通である。したがって、例えば、ハブやブリッジ、ルータなど、共通ネットワーク4に接続される機器を自由に転用でき、これらの機器やPLC3の配置に関する自由度を向上させることができる。加えて、通信プロトコルを相互変換するための変換器が不要であるの

で、制御システム全体の製造費を低減することができる。

【0079】上記のように共通ネットワーク4で通信プロトコルの共通化がなされた制御システムにおいては、各表示器2およびパソコン1の間でPLC3の制御データの配信を容易に行うことができる。次に、その配信について詳細に説明する。

【0080】ここで、共通ネットワーク4の各ノードA～Cに各表示器2が接続されており、表示器2に個々に接続されるPLC3はそれぞれ100個の入出力端子を有する構成について説明する。このような構成においては、各PLC3の出力端子に対しては、PLC3におけるメモリの対応するストア領域へパソコン1からの制御データが格納され、そのストア内容に応答して出力機器7が制御される。また、各PLC3の入力端子に対しては、上記のメモリの対応するストア領域に入力機器6からの入力データが書き込まれる。

【0081】表1に示す例では、ノードA～Cに対応する各PLC3の100個の各入出力端子に対応したストア領域には、それぞれ100～199、200～299、300～399のストアアドレスが割り当てられている。ノードAの表示器2におけるデータ配信部2gは、予め設定された時刻〇〇：〇〇にアドレス100～199のストア領域のデータ、すなわちすべての入出力データを配信し、そのデータはパソコン1およびノードBの表示器2にストアされる。同様に、ノードAの表示器2からは、10秒周期毎にアドレス100～149のストア領域のデータが配信され、20秒周期毎にアドレス150～199のストア領域のデータが配信され、その表示器2の電源ON時にアドレス140～159のストア領域のデータが配信される。

【0082】

【表1】

配信元			受信先アドレス			
ノード	タイミング	配信データ	パソコン	A	B	C
A	〇〇：〇〇 10秒周期 20秒周期 電源ON	100～199	100～199	—	100～199	100～199
		100～149	100～149		100～149	
		150～199	150～199		150～199	
		140～159	140～159		140～159	
B	〇〇：〇〇 端子100出力立ち上がり 端子121出力立ち下がり 電源ON	200～259	200～259	取り込みなし	—	200～259
		240～249	240～249			240～249
		250～259	250～259			250～259
		260～299	260～299			260～299
C	〇〇：〇〇 端子121出力立ち上がり 電源ON	300～399	300～399	取り込みなし	取り込みなし	—
		320～322	320～322			
		350～359	350～359			

【0083】また、パソコン1は、各表示器2から配信されるすべてのデータをストアしている。これに対して、ノードAについて製造ラインの最も上流側に設けられるPLC3に対応する表示器2は、下流側のノードB・Cについての各PLC3に対応する表示器2からの配信データの取り込みを行わない。しかしながら、表示器

2（B・C）は、それぞれ製造ラインの上流側にある表示器2（A・B）からのすべての配信データを取り込んでおり、表示器2（C）では、表示器2（A）からの一部のデータも取り込む。各表示器2には、データ配信部2g内に配信データの格納に必要なストア領域が形成されている。

【0084】パソコン1および各表示器2でのデータの取り込みは、配信元からの配信データの、例えばIPアドレスに受信先のアドレスを格納しておくことによって行われてもよい。また、受信先が多く存在する場合には、上記のデータ取り込みは、上記のIPアドレスを一斉同報として、受信側で、配信データの配信元のIPアドレスに回答して、データを取り込むか否かを決定するようにして行われてもよい。

【0085】しかも、すべての表示器2がパソコン1と同様に、すべての配信データに対応したストア領域を有し、すべての配信データを保有していてもよいことは勿論である。また、表1に示す例では、説明の簡略化のために、送信データのストアアドレスと受信データのストアアドレスとは相互に一致しているが、必ずしも一致している必要はなく相互に異なってもよい。

【0086】上記のように、各表示器2およびパソコン1との間で制御データの配信が行えるようになると、パソコン1にも容易に制御データを取り込むことができる。そして、この制御データをアプリケーション部1fに与えることによって、制御データの記録が可能になる。続いて、その記録について詳細に説明する。

【0087】表示器2からパソコン1に配信されたPLC3の出力データは、共通ネットワーク4を介してパソコン1に転送され、インターフェース部1bからデータ通信処理部1aに取り込まれる。データ通信処理部1aは、アプリケーション部1fにおいて起動されている表計算ソフトのワークシートの図5(a)の画面で指定されたブックに、上記の出力データを、図5(b)の画面で指定されたセルに同画面で選択された書き込みパターンで順次書き込んでいく。これにより、出力データは、1つずつ各セルに書き込まれる。

【0088】出力データのセルへの書き込みが完了すると、図5(a)の画面で指定されたブック保存先のファイルに保存される。このように、出力データを取り込み順に記録していくことによって、時系列的なデータ保存が可能になる。しかも、図6に示すような日報形式のテンプレートを予め用意しておけば、データ収集とともに自動的に日報を作成することができる。これは、月報についても同様であり、その他、データを定期的に収集保存する目的に適している。

【0089】以上のように、本実施の形態の制御システムでは、表示器2がPLC3の機種毎の通信プロトコルの相違を吸収して、各表示器2およびパソコン1の間のデータ通信を容易にしている。それゆえ、パソコン1において異機種のPLC3からの出力データを容易に収集することができる。また、データ配信部2gによるデータ配信機能を用いることによって、設定された配信条件を満たす毎に表示器2からデータがパソコン1に配信されるので、従来のデータ収集用ソフトのようにPLCと通信しながら、パソコン側からデータの送信要求を発す

ることなく、効率的にデータ収集を行うことができる。さらに、データ通信処理部1aにアプリケーション部1fへのデータ書き込みの機能を持たせているので、従来のように専用のデータ収集ソフトを必要としない。

【0090】しかも、上記のデータ収集方法によれば、図5(b)に示す設定画面で設定されたデータの書き込みパターンでデータがワークシートに書き込まれていくので、所望の書式に応じたデータ記録を行うことができる。

【0091】なお、本実施の形態では、共通ネットワーク4として、イーサネット上のTCP/IPを採用しているが、これに限るものではない。例えば、IEEE1394など、他のネットワークであってもよい。パソコン1が表示器2を介して各PLC3と通信するために十分な通信容量を持ったネットワークであれば、同様の効果が得られる。

【0092】また、本実施の形態において、共通ネットワーク4に伝送されるデータ列DT2は、図3に示すように、PLC3への指示内容を含むデータ本体12と、そのPLC3が接続されたヘッダ部11とを含んでいるが、これに限るものではない。例えば、パソコン1に1つの表示器2が接続される構成や、表示器2が複数であっても、パソコン1が、それぞれの表示器2と通信するためのポートを個別に備える場合など、ヘッダ部11を含まなくても通信相手を特定可能な場合は、データ列DT2がヘッダ部11を含まなくても、同様の効果が得られる。

【0093】なお、この場合は、共通ネットワーク4として、RS-232Cなど、伝送プロトコルに、ヘッダ部を含まなくてもよいものが採用される。ただし、この場合は、パソコン1に接続可能な表示器2が、パソコン1のポート数などによって制限される。したがって、共通ネットワーク4のネットワーク構成に自由度が必要な場合は、本実施の形態のように、データ列DT2に含まれるヘッダ部11によって、通信相手を特定する方が望ましい。

【0094】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明に係るデータ収集システムは、ホストコンピュータと複数の表示型制御装置とが共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行う一方、上記表示型制御装置と入力機器および出力機器が接続された制御装置とが専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行い、上記表示型制御装置が、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するプロトコル変換手段と、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信する配信手段とを有し、上記ホストコンピュータが、上記配信手段によって配信

された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込む書込手段を有している構成である。

【0095】これにより、表示型制御装置とホストコンピュータとの間の共通ネットワークで使用される通信プロトコルと、表示型制御装置と制御装置との間の専用ネットワークで使用される通信プロトコルとが相互に変換される。それゆえ、表示型制御装置は、制御装置の通信プロトコルに関わらず、常に同一の通信プロトコルで、共通ネットワークを介してホストコンピュータと通信することができる。この結果、ホストコンピュータは、通信プロトコルの異なる制御装置からの出力データを容易に収集することができる。

【0096】また、予め設定されている配信条件が満たされたときに制御装置からの出力データがホストコンピュータに配信されるので、ホストコンピュータ側から制御装置に出力データを必要に応じて要求する必要がなくなり、自動的にデータを収集することができる。このようにして収集された出力データは、アプリケーションソフトウェアにて提供される記録シートに保存可能な形態で書き込まれるので、日報や月報を容易に作成することができる。

【0097】したがって、機種毎に通信プロトコルの異なる制御装置からの出力データを容易に記録保存することができるとともに、データ収集の効率化を図ることができるという効果を奏する。

【0098】請求項2の発明に係るデータ収集システムは、請求項1のデータ収集システムにおいて、上記書込手段が、予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むので、所望の書式に応じて出力データの書き込みが可能になる。したがって、データ記録の自由度を高めることができるという効果を奏する。

【0099】請求項3の発明に係るデータ収集方法は、ホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行わせる一方、上記表示型制御装置と入力機器および出力機器が接続された制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行わせ、上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するとともに、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信し、上記ホストコンピュータに配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込む方法である。

【0100】これにより、ホストコンピュータと制御装置との間でやり取りされるデータの通信プロトコルが、

表示型制御装置において伝送先のネットワークの通信プロトコルに変換される。それゆえ、表示型制御装置は、常に同一の通信プロトコルで、共通ネットワークを介してホストコンピュータと通信が可能になり、この結果、ホストコンピュータは、通信プロトコルの異なる制御装置からの出力データを容易に収集することができる。

【0101】また、配信条件が満たされたときに出力データをホストコンピュータに配信するので、自動的にデータを収集することができる。そして、このような配信によってホストコンピュータに収集された出力データは、アプリケーションソフトウェアにて提供される記録シートに保存可能な形態で書き込まれるので、日報や月報を容易に作成することができる。

【0102】したがって、請求項1のデータ収集システムと同様、機種毎に通信プロトコルの異なる制御装置からの出力データを容易に記録保存することができるとともに、データ収集の効率化を図ることができるという効果を奏する。

【0103】請求項4の発明に係るデータ収集方法は、請求項3のデータ収集方法において、予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むので、所望の書式に応じて出力データの書き込みが可能になる。したがって、請求項2のデータ収集システムと同様、データ記録の自由度を高めることができるという効果を奏する。

【0104】請求項5の発明に係るデータ収集のためのプログラムが記録された記録媒体は、入力機器および出力機器が接続された制御装置と、該制御装置の制御状態を表示し、かつ上記制御装置に制御指示を与える表示型制御装置との間で専用ネットワークを介して制御装置に固有の通信プロトコルを用いて通信を行わせ、上記制御装置の上位に設けられるホストコンピュータと複数の上記表示型制御装置との間で共通ネットワークを介して共通の通信プロトコルを用いて通信を行わせることによって上記制御装置の出力データを収集するために、上記表示型制御装置において、上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルを上記両ネットワークで用いられる通信プロトコルに互いに変換するとともに、予め設定されている配信条件が満たされたときに上記制御装置からの上記出力データを上記ホストコンピュータに配信し、上記ホストコンピュータに配信された上記出力データをアプリケーションソフトウェアによって提供される記録シートに保存可能な形態で書き込むためのプログラムが記録されている。

【0105】これにより、ホストコンピュータと制御装置との間でやり取りされるデータの通信プロトコルが、表示型制御装置において伝送先のネットワークの通信プロトコルに変換される。それゆえ、表示型制御装置とホストコンピュータとの間の通信が常に同一の通信プロトコルで行うことが可能になり、この結果、ホストコンピ

ュータは、通信プロトコルの異なる制御装置からの出力データを容易に収集することができる。

【0106】また、配信条件が満たされたときに制御装置からの出力データをホストコンピュータに配信するので、自動的にデータを収集することができる。そして、ホストコンピュータに収集された出力データは、アプリケーションソフトウェアにて提供される記録シートに保存可能な形態で書き込まれるので、日報や月報を容易に作成することができる。

【0107】しかも、上記のプログラムは、プロトコル変換および配信のための処理と組み合わせられて提供されるので、従来用いられていたデータ収集のための専用のソフトウェア（プログラム）を必要としない。

【0108】したがって、請求項1のデータ収集システムと同様、機種毎に通信プロトコルの異なる制御装置からの出力データを容易に記録保存できるとともに、データ収集の効率化を図ることができるという効果を奏するとともに、プログラムを有効に利用することができるという効果を併せて奏する。

【0109】請求項6の発明に係る記録媒体は、請求項5の記録媒体において、予め設定された書き込みパターンで上記出力データを上記記録シートに書き込むためのプログラムが記録されているので、所望の書式に応じて出力データの書き込みが可能になる。したがって、請求項2のデータ収集システムと同様、データ記録の自由度を高めることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る制御システムの要部の構成を示すブロック図である。

【図2】専用ネットワークの通信プロトコルと、上記制御システムにおけるプログラマブル表示器が通信プロトコルを変換する場合に参照するデータ転送フォーマットを示す説明図である。

【図3】共通ネットワークの通信プロトコルを示す説明図である。

【図4】上記プログラマブル表示器が通信プロトコルを変換する場合に参照されるコマンド変換テーブルを示す説明図である。

【図5】(a)および(b)は、上記制御システムにおけるパソコンのデータ通信処理部が提供する書き込み条件を設定するための設定画面を示す説明図である。

【図6】上記パソコンのアプリケーション部としてインストールされる表計算ソフトに用意される日報のテンプレートの一例を示す説明図である。

【図7】データを書き込むべきセルの範囲が指定された、上記表計算ソフトが提供するワークシートを示す説明図である。

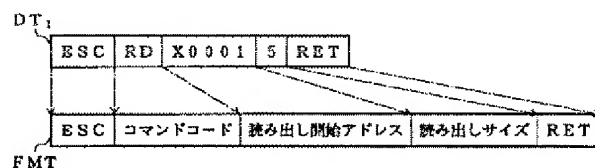
【図8】(a)および(b)は、それぞれ上記パソコンにおける配信設定部にて設定される配信条件設定画面および配信局・受信局設定画面を示す説明図である。

【図9】従来の制御システムの要部の構成を示すブロック図である。

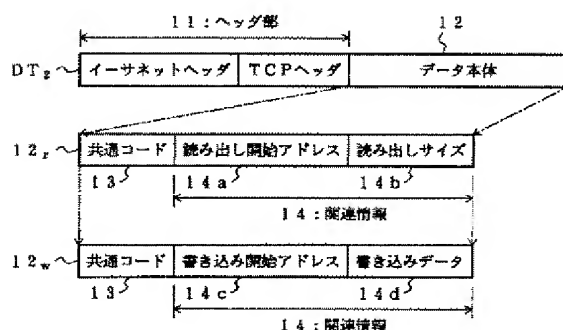
【符号の説明】

- 1 パーソナルコンピュータ（ホストコンピュータ）
- 1 a データ通信処理部（書込手段）
- 1 c データ配信設定部（配信手段）
- 1 f アプリケーション部（アプリケーションソフトウェア）
- 2 プログラマブル表示器（表示型制御装置）
- 2 a データ処理部
- 2 f 変換データ記憶部
- 2 g データ配信部
- 3 PLC（制御装置）
- 4 共通ネットワーク
- 5 専用ネットワーク
- 6 入力機器
- 7 出力機器
- 21 ワークシート（記録シート）

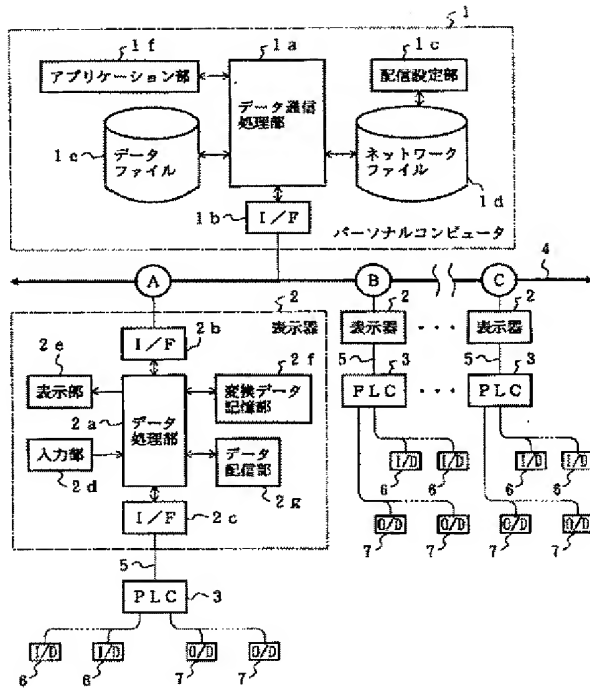
【図2】



【図3】



【図1】

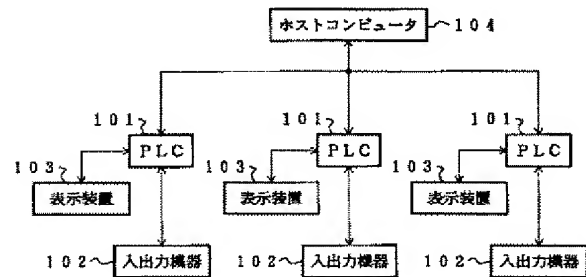


【図5】

【図4】

TBL (TBLa)		TBL (TBLb)	
共通コード	コマンドコード	共通コード	コマンドコード
00	A	00	B
01	A_RD	01	B_RD
02	A_WD	02	B_WD
⋮	⋮	⋮	⋮

【図9】



【図6】

(a)

ブック保存先

NDj Database

ブック名

ACTION!

テンプレート情報

☒テンプレートなし
☐テンプレートあり

(b)

書き込みパターン

① ② ③ ④

① Z ② → ③ ↘ ④ ↓

セル指定

☐すべてのセル指定
☒セル範囲指定

A1 1V65536

日報

	データ1	データ2	データ3	データ4	データ5
8:00					
9:00					
10:00					
11:00					
12:00					
13:00					
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					
TOTAL					

【図7】

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4								
5			製造工場	ラインA	ラインB	ラインC	ラインD	
6			稼働時間					
7			故障率 (%)					
8								
9								
10								
11								
12								

【図8】

(a)

配信条件

☐ 減速投入 ☐ ON期間
☒ 時刻指定 ☐ OFF期間
☐ 周期指定 ☐ 立ち上がりトリガ
☐ 書き換えトリガ ☐ 立ち下がりトリガ

シンボル名

チェック周期 ms

☒ 期間限定
 時 分 ~ 時 分

☐ 配信後OFF/ONに戻す

(b)

配信局

シンボル名 個数

受信局

シンボル名

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H04L 29/06

識別記号

F1

H04L 13/00

ターマコード (参考)

305B 9A001

Fターム(参考) 5H215 AA06 BB05 BB12 CC07 CC09
CX02 CX05 CX08 GG02 GG03
GG05 GG09 HH03 KK04
5H220 AA04 BB05 BB10 CC07 CC09
CX02 CX08 EE09 EE10 FF05
HH01 JJ12 JJ53 JJ55
5H223 AA05 BB02 CC03 CC08 CC09
DD03 DD05 DD09 EE06
5K034 AA19 BB01 CC06 DD02 FF01
FF14 FF15 FF18 FF20 GG02
HH01 HH02 HH26 HH42 HH61
5K048 AA02 AA08 BA21 BA34 DA02
9A001 BB02 BB04 CC03 CC06 CC08
DD10 EE02 JJ18 JJ30 JJ44
KK54 LL09